

GROOVING METHOD FOR LIQUID CRYSTAL COLOR FILTER

Patent Number: JP9094683
Publication date: 1997-04-08
Inventor(s): ISHIDE TAKASHI; HASHIMOTO YOSHIO; HAMADA SHOICHI; AKAHA TAKASHI
Applicant(s):: MITSUBISHI HEAVY IND LTD
Requested Patent: ☐ JP9094683
Application Number: JP19950253105 19950929
Priority Number(s):
IPC Classification: B23K26/00 ; B23K26/06 ; G02B5/20 ; G02F1/1335
EC Classification:
Equivalents: JP3021330B2

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain such a grooving method for a liquid crystal color filter as is capable of microfabrication of a groove with high precision efficiently at a low equipment cost.
SOLUTION: After a laser beam of excimer laser is shaped into a uniform rectangular laser beam by a kaleidoscope, a mask 16 having a number of slits 16a is irradiated with it; further, a laser beam transmitted through this mask 16 is made into a linear laser beam by a reduction stepper optical system 17, and then a liquid crystal color filter 1 is irradiated with this linear laser beam so that a groove is worked.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09094683 A**(43) Date of publication of application: **08 . 04 . 97**

(51) Int. Cl. **B23K 26/00**
B23K 26/06
G02B 5/20
G02F 1/1335

(21) Application number: **07253105**(22) Date of filing: **29 . 09 . 95**(71) Applicant: **MITSUBISHI HEAVY IND LTD**

(72) Inventor:
ISHIDE TAKASHI
HASHIMOTO YOSHIO
HAMADA SHOICHI
AKAHA TAKASHI

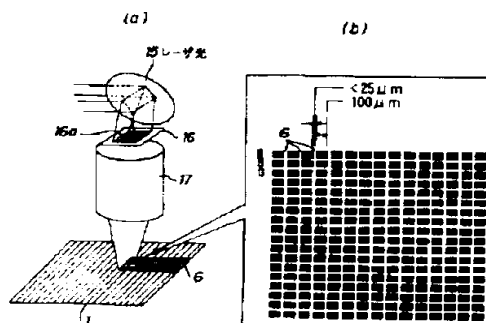
(54) **GROOVING METHOD FOR LIQUID CRYSTAL
 COLOR FILTER**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain such a grooving method for a liquid crystal color filter as is capable of microfabrication of a groove with high precision efficiently at a low equipment cost.

SOLUTION: After a laser beam of excimer laser is shaped into a uniform rectangular laser beam by a kaleidoscope, a mask 16 having a number of slits 16a is irradiated with it; further, a laser beam transmitted through this mask 16 is made into a linear laser beam by a reduction stepper optical system 17, and then a liquid crystal color filter 1 is irradiated with this linear laser beam so that a groove is worked.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



H-8434
H-8435

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-94683

(43) 公開日 平成9年(1997)4月8日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 K 26/00			B 2 3 K 26/00	D
26/06			26/06	C
G 0 2 B 5/20	1 0 1		G 0 2 B 5/20	1 0 1
G 0 2 F 1/1335	5 0 5		G 0 2 F 1/1335	5 0 5

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-253105

(22) 出願日 平成7年(1995)9月29日

(71) 出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72) 発明者 石出 孝

兵庫県高砂市荒井町新浜二丁目1番1号

三菱重工業株式会社高砂研究所内

(72) 発明者 橋本 義男

兵庫県高砂市荒井町新浜二丁目1番1号

三菱重工業株式会社高砂研究所内

(72) 発明者 横田 彰一

兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1

号 三菱重工業株式会社神戸造船所内

(74) 代理人 弁理士 光石 俊郎 (外2名)

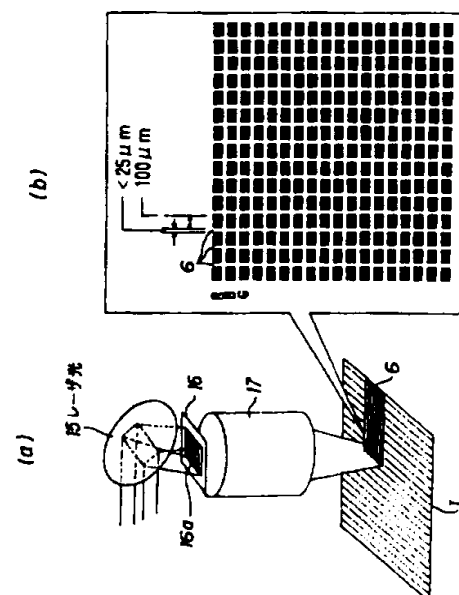
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶カラーフィルタの溝加工方法

(57) 【要約】

【課題】 安価な設備費で効率良く高精度の溝を微細加工し得る液晶カラーフィルタの溝加工方法を提供する。

【解決手段】 エキシマレーザのレーザ光をカライドスコープで均一な矩形のレーザ光に整形した後、多数のスリット16aを有するマスク16に照射し、さらにこのマスク16を透過したレーザ光を縮小投影光学系17で線状ビームのレーザ光とし、この線状ビームのレーザ光を液晶カラーフィルタ1に照射して溝を加工するようにしたものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 三原色である赤、緑、青に対応する線状の高分子顔料で形成するとともに、各高分子顔料をその幅方向で順次隣接するように交互に並べ、基板上に透明電極を介して形成した複数本の着色層に、その幅方向に伸びる溝を、複数本形成してマトリックス状の着色層を形成する場合における液晶カラーフィルタの溝加工方法において、

レーザ光をビーム均一化素子としての矩形波導波管を通すことにより均一な矩形のレーザ光を形成し、この矩形のレーザ光を複数本のスリットを有するスリット状マスクを通した後、縮小投影光学系を介して投影することにより複数本の線状ビームを形成するとともに、この線状ビームを上記着色層に照射する一方、線状ビーム若しくは液晶カラーフィルタを線状の着色層の長手方向に移動することにより一度に複数本の上記溝を形成することを特徴とする液晶カラーフィルタの溝加工方法。

【請求項2】 レーザ光はその波長が193nm乃至308nmであることを特徴とする【請求項1】に記載する液晶カラーフィルタの溝加工方法。

【請求項3】 溝は、線状ビームの照射による着色層の蒸発加工により透明電極部分が残るように着色層の部分のみに形成することを特徴とする【請求項1】又は【請求項2】に記載する液晶カラーフィルタの溝加工方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は液晶カラーフィルタの溝加工方法に関し、特に複数本の微小幅の溝を均一に形成する場合に用いて有用なものである。

【0002】

【従来の技術】 液晶カラーフィルタは、例えばラップトップ形パソコンの表示部として利用されている。この種の液晶カラーフィルタは、図5(a)に示すように、三原色である赤(R)、青(B)、緑(G)に対応する三種類の高分子材料で形成した着色層1、2、3を有しており、R、B、Gの各要素をガラス基板4上に透明電極5を介して順に規則正しくマトリックス状に並べたものである。

【0003】 かかる液晶カラーフィルタは、図5(b)に示すように、線状の各着色層1、2、3がその幅方向で順次隣接するように、ガラス基板4上に透明電極5を介して交互に平行に並べて形成した複数本の着色層1、2、3に、線状の各着色層1、2、3の幅方向に伸びる溝6を複数本形成してマトリックス化したものである。

【0004】 このとき、マトリックス状の着色層1、2、3の一辺は、例えば数10 μ mと微小であり、またこの溝6は例えばその幅が25 μ mで、 $\pm 2\mu$ mの加工精度が要求され、その数は例えば480本という多数本が必要とされる。

【0005】 かかる微小で均質な多数本の溝6を複数本

づつ能率良く形成するための微細加工は、従来、フォトリソグラフィの技術を利用して実現していた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、フォトリソグラフィではレジストの塗布からはじまり露光、現像、エッチング等、多段のウェット工程を必要とするため製造効率が悪いばかりでなく、これに要する装置の設備費も膨大なものとなる。

【0007】 本発明は、上記従来技術に鑑み、安価な設備費で効率良く高精度の溝を微細加工し得る液晶カラーフィルタの溝加工方法を提供することを目的とする。また、このとき、透明電極は残し、着色層のみに溝を形成する液晶カラーフィルタの溝加工方法を提供することを他の目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成する本発明の構成は次の点を特徴とする。

【0009】 1) 三原色である赤、青、緑に対応する線状の高分子顔料で形成するとともに、各高分子顔料をその幅方向で順次隣接するように交互に並べ、基板上に透明電極を介して形成した複数本の着色層に、その幅方向に伸びる溝を、複数本形成してマトリックス状の着色層を形成する場合における液晶カラーフィルタの溝加工方法において、レーザ光をビーム均一化素子としての矩形波導波管を通すことにより均一な矩形のレーザ光を形成し、この矩形のレーザ光を複数本のスリットを有するスリット状マスクを通した後、縮小投影光学系を介して投影することにより複数本の線状ビームを形成するとともに、この線状ビームを上記着色層に照射する一方、線状ビーム若しくは液晶カラーフィルタを線状の着色層の長手方向に移動することにより一度に複数本の上記溝を形成すること。

【0010】 2) 1) において、レーザ光はその波長が193nm乃至308nmであること。

【0011】 3) 1) 又は2) において、溝は、線状ビームの照射による着色層の蒸発加工により透明電極部分が残るように着色層の部分のみに形成すること。

【0012】

【発明の実施の形態】 以下本発明の実施の形態を図面に基づき詳細に説明する。

【0013】 図1は本発明の実施の形態に係る溝加工方法を実現する装置を概念的に示す説明図、図2はそのカライドスコープ13を抽出して示す斜視図、図3はマスク16を抽出して示す平面図、図4(a)はマスク16、縮小投影光学系17及び液晶カラーフィルタIの部分抽出して示す斜視図、図4(b)はその液晶カラーフィルタIの部分抽出・拡大して示す平面図である。

【0014】 図1に示すように、本装置は、レーザ光の光源としてのエキシマレーザ11、カライド入射光学系12、カライドスコープ13、マスク16の照明用光学

系14、反射ミラー15、マスク16、縮小投影光学系17及び被加工物である液晶カラーフィルタIを載置する加工テーブル18を有する。

【0015】これらのうち、カライドスコープ13は、図2に示すように、矩形の入射部及び出射部を有するビーム均一化素子である矩形状導波管であり、カライド入射光学系12を介して入射するレーザ光を矩形で均一密度のレーザ光に整形するものである。このため、カライドスコープ13の内周面には反射コート13aが形成してある。マスク16は、図3に示すように、相互に平行な多数のスリット16aを等間隔に設けたものである。このスリット16aは、縮小投影光学系17を介して液晶カラーフィルタIに投影し、溝6を形成するレーザビームを拡大した相似形に形成してある。

【0016】かくして、エキシマレーザ11が照射するレーザ光は、カライド入射光学系12を介してカライドスコープ13に入射し、このカライドスコープ13で、均一密度で矩形状に広がるレーザ光に整形される。その後、この矩形状のレーザ光は、照明用光学系14及び反射ミラー15を介してマスク16に照射される。

【0017】この結果、矩形状のレーザ光は、さらにスリット状のレーザ光に整形され、縮小投影光学系17を介してマスク16のスリット16aの形状を縮小した多数の線状ビームからなるレーザ光となり、この線状ビームが液晶カラーフィルタ上に投射される。

【0018】かかる装置を用いて液晶カラーフィルタを形成する場合には次の様な手順で行なう。

【0019】1) エキシマレーザ11よりレーザ光を照射する。この場合のレーザ光はその波長が193nm～308nmのパルス波で、そのパルス幅はナノsecオーダーの非常に幅狭の尖頭値が高い波形の光である。この場合の193nm～308nmという波長の範囲は、三種類(R, B, G)の異なる高分子顔料の各着色層1, 2, 3を同一エネルギー密度のレーザ光で同時に加工した場合の加工深さがほぼ同一になるという波長範囲を追求した結果の知見を基礎として決定したものである。すなわち、この範囲の波長であれば液晶カラーフィルタIに加工する溝6の均質化を保証し得る。したがって、同範囲の波長であればエキシマレーザ光に限定する必要はなく、例えばYAGレーザ光の4倍波であっても同様の効果を得る。

【0020】2) エキシマレーザ11の出射光をカライド入射光学系12を介してカライドスコープ13に入射し、矩形状の均一密度のレーザ光を得る。このように均一密度とすることにより、最終的に液晶カラーフィルタIに投射する線状ビームのそれぞれのエネルギー密度を均一にすることができ、均一な溝6の形成が保証される。

【0021】3) カライドスコープ13で矩形に整形したレーザ光を照明用光学系14及び反射ミラー15を介

してマスク16に照射し、このマスク16により相互に平行な多数のスリット状のレーザ光を形成する。

【0022】4) マスク16を透過したレーザ光を縮小投影光学系17により液晶カラーフィルタIに縮小投影する。この結果、液晶カラーフィルタIにはレーザ光が多数の線状ビームとなって照射され、この照射部分の着色層1, 2, 3が蒸発して一度に多数(実際には40～80本程度)の溝6が形成される。すなわち、線状ビームのレーザ光により多数の溝6を同時に蒸発加工(Ablation)する。

【0023】このとき、一度の投影で形成される溝の長さは、液晶カラーフィルタIに最終的に形成する溝6の数分の1とする。このため、溝6は液晶カラーフィルタI若しくは線状ビームをその長手方向に移動させ乍ら形成する。すなわち、1本の溝6は複数本の線状ビームで形成する。こうすることにより液晶カラーフィルタI若しくは線状ビームを高速で移動しても溝6がその長手方向の途中で途切れることなく連続して形成される。すなわち、エキシマレーザ11のパルス状レーザ光の繰り返し周期(例えば200Hz)に制限されることなく当該技術分野で特に肝要とされる溝6の加工時間の短縮化が実現される。

【0024】また、本方法によれば着色層1, 2, 3のみを蒸発加工し、透明電極5は残すことも可能である。そこで、このように溝6を形成しても良い。エキシマレーザ光は尖頭値の高い幅狭で短波長のパルス状レーザ光であるため、表層部(本例では着色層1, 2, 3)のみの加工が可能であるからである。

【0025】このように透明電極5を残した場合、着色層1, 2, 3の処理工程でこれの一部を損傷した場合であっても、透明電極5上に棒状の着色層1, 2, 3を形成する工程に戻せば良く、その分、製品分溜まりを向上させることができる。

【0026】なお、溝6の本数が多い場合には液晶カラーフィルタI若しくは線状ビームを溝6の幅方向に適宜移動して同様の加工を繰り返す。

【0027】

【発明の効果】以上実施の形態とともに具体的に説明したように本発明によればレーザ光の投影だけで液晶カラーフィルタに十分な精度で所望の溝を形成することが可能となるため、当該溝加工のための設備費が大幅に削除されるばかりでなく、加工時間の大幅な短縮化も実現し得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る溝加工方法を実現する装置を概念的に示す説明図。

【図2】図1に示す装置のカライドスコープ13を抽出して示す斜視図。

【図3】図1に示す装置のマスク16を抽出して示す平面図。

【図4】図1に示す装置のマスク16、縮小投影光学系17及び液晶カラーフィルタIの部分抽出して示す平面図(a)及びその液晶カラーフィルタIの部分抽出・拡大して示す平面図(b)。

【図5】液晶カラーフィルタを示す斜視図(a)及びその加工途中の製品の状態を示す斜視図(b)。

【符号の説明】

I 液晶カラーフィルタ

1, 2, 3 着色層

4 ガラス基板

5 透明電極

6 溝

11 エキシマレーザ

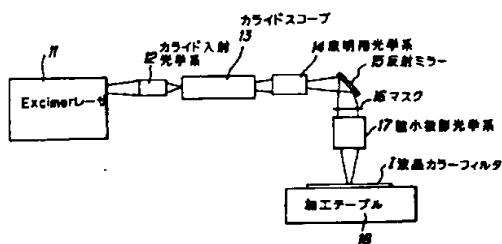
13 カライドスコープ

16 マスク

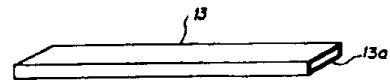
16a スリット

17 縮小投影光学系

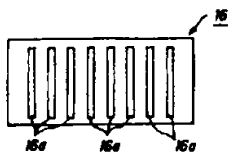
【図1】



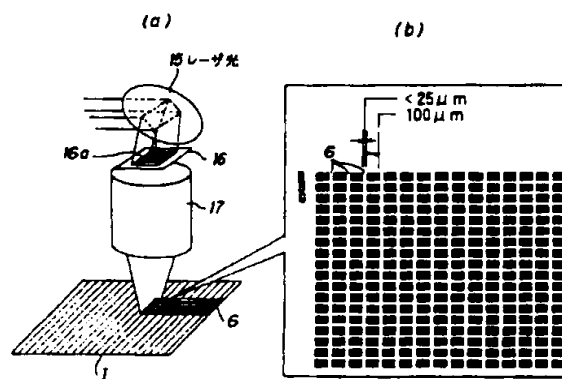
【図2】



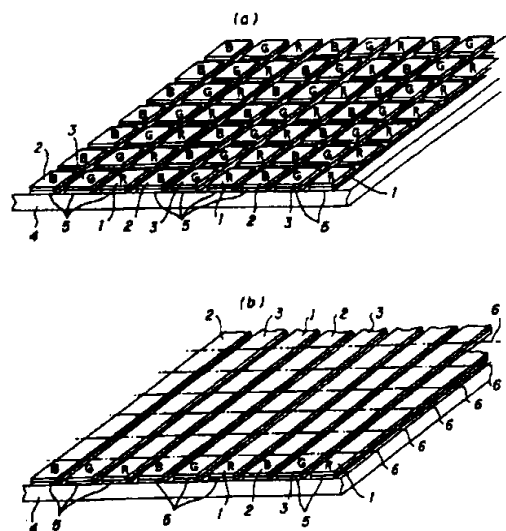
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 赤羽 崇

兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1

号 三菱重工業株式会社神戸造船所内